



TITLE:

24.1次元秩序形成の中性子散乱実験(パターン形成の運動及び統計,研究会報告)

AUTHOR(S):

池田, 宏信

CITATION:

池田, 宏信. 24.1次元秩序形成の中性子散乱実験(パターン形成の運動及び統計,研究会報告). 物性研究 1986, 46(6): 896-898

ISSUE DATE:

1986-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/92292>

RIGHT:

文 献

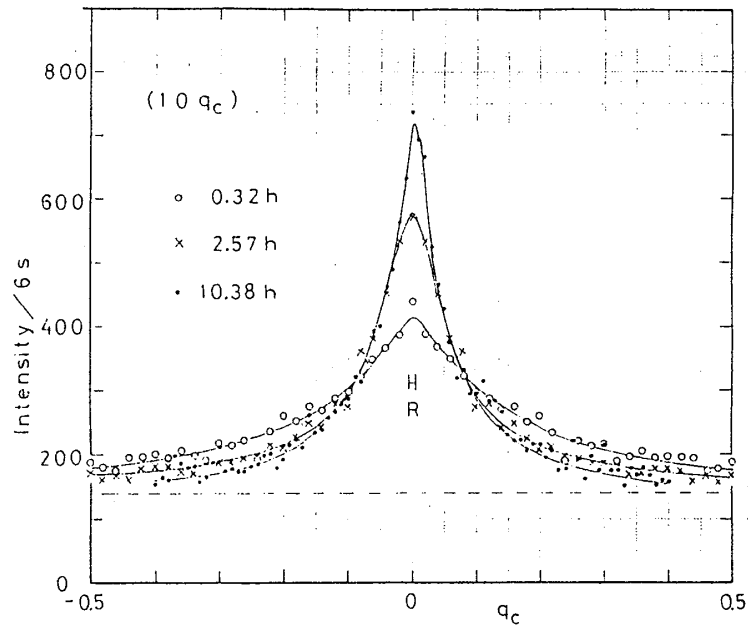
- 1) 簡単な解説：上羽牧夫，固体物理 20 (1985) 431.
- 2) 総合報告：S. Balibar and B. Castaing, Surf. Sci. Rep. 5 (1985) 87.
- 3) A. F. Andreev and A. Ya. Parshin, Zh. Eksp. Teor. Fiz. 75 (1978) 1511 [Sov. Phys.-JETP 48 (1978) 763].
- 4) B. Castaing and P. Nozières, J. Physique 41 (1980) 701.
- 5) M. Uwaha and P. Nozières, J. Physique 46 (1985) 109.
- 6) M. Uwaha and P. Nozières, J. Physique 47 (1986) 263.

24. 1次元秩序形成の中性子散乱実験

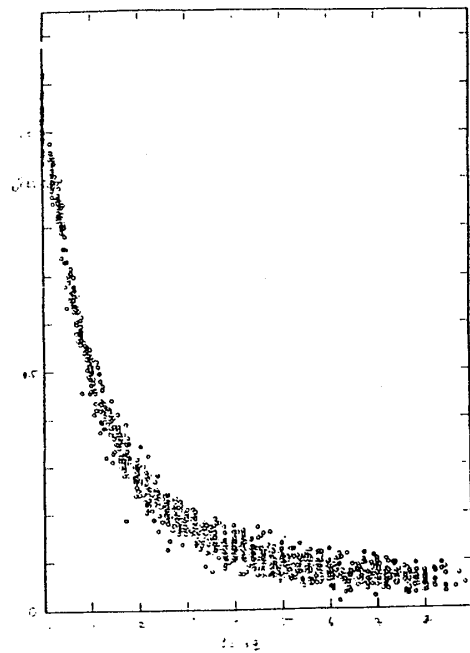
お茶の水大・理 池 田 宏 信

3 年程前，層状 Ising 磁性体の秩序化過程を調べる目的で中性子散乱実験による実時間測定を行なった¹⁾。準 2 次元希釈反強磁性体 $\text{Rb}_2\text{Co}_{0.7}\text{Mg}_{0.3}\text{F}_4$ をネール温度より高温側から低温に急冷した後の 3 次元ブラッグ散乱強度は，時間に対して $\log t$ に従って成長することを見出した。急冷直後にみられる層間無秩序状態から出発し，3 次元秩序を形成する過程を追ったこの実験は，面の反転のくり返しに伴う秩序化として理解されると考えられた。これに対し，Kawasaki と Nagai は，1 次元キンク間の引力相互作用によるキンク・反キンクの対消滅による秩序形成の理論を展開しており²⁾，1 次元ドメインの成長則を導き，前記の実験との一致がみられた。さらに同時に，散乱関数のスケール則をも予測している。しかし，実験で求めた散乱関数の波数依存性との一致は不満足であった。

この点を詳細に吟味するため，今回，散乱関数の時間依存性を直接測定し，散乱関数に対するスケール則，また半値巾の時間依存性等についての新たな情報を得た³⁾。第 1 図に例として散乱関数の時間依存性を示している。時間と共に (100) ブラッグ点 ($q_c \simeq 0$) の強度が増大， q_c 方向の半値巾が減少しており，層間の秩序が進行していることを示している。秩序化が始まって約 10 時間の間に 33 ケの散乱関数を測定し，スケーリングプロットをしたのが第 2 図である。横軸は半値巾 $\Delta q(t)$ でスケールした波数，縦軸は $q_c = 0$ の位置で 1 に規格化してあ



第1図



第2図

る。半値巾 $\Delta q(t)$ は層に垂直方向に秩序化した領域の長さ $l(t)$ に反比例するので、結局

$$S(q_c, t) \sim l(t) S(q_c l(t))$$

のスケール則を満たしていることが分る (但し $l(t) \sim \log t$)。

問題は規格化散乱関数 $S(q_c)$ の関数形であるが、この実験に対して波打った界面の運動を

論じた Kawasaki と Nagai による新しい理論が展開されており⁴⁾, 実験との対応は満足できる段階にいたっている。希釈反強磁性体をこの実験に用いたので, 秩序化したドメインの境界は rough になっていると推測されるが, この効果が界面の波打ちに反映されているものと考えられる。

- 1) H. Ikeda: J. Phys. C16 (1983) 3563.
- 2) K. Kawasaki and T. Nagai: Physica 121A (1983) 175.
- 3) H. Ikeda: 発表予定 (1986)
- 4) K. Kawasaki and T. Nagai: 発表予定 (1986)

25. 液晶に見られるパターン形成

九工大・工 甲 斐 昌 一

1. はじめに

液晶を約0.1mm 程度の間隔で電極ではさみ, 電界 ($\sim 1 \text{ kV/cm}$) を印加すると液晶内部に分子の巨視的な対流が発生する。電界強度を増すとこの対流は次々と形を変えながら最終的には乱流状態へ移っていく¹⁾。これが液晶にみられる電気流体力学的不安定性 (Electrohydrodynamic Instability: EHD) である。この現象は $f > f_c$ (ある臨界周波数) でのパラメータ発振と $f < f_c$ での対流不安定性とに区別される²⁾。ここではこのような液晶の EHD に見られるパターン形成について報告する。

2. 秩序形成過程

対流不安定性 (ウィリアムズ・ドメイン不安定性) での定常的挙動は比較的良く研究され, 定性的に良く理解されているが, 過渡的な現象 (秩序形成過程) についての理解は決して深くない。直接可視化で秩序の形成過程が観測されることは大変便利であるが, $f < f_c$ でのロール不安定性 (ウィリアムズ・ドメイン不安定性) では, 測定の時間的問題等があつて過渡現象の詳細な研究が出来にくい。そこでここでは $f > f_c$ でのディレクターのパラメータ発振不安定性の過渡現象について述べる¹⁴⁾。この現象はしきい値電圧 V_c 以下の電圧から突然ステップ